

Fortschr. Miner.	61	1	23—28	Stuttgart, August 1983
------------------	----	---	-------	------------------------

Die übernationale Verpflichtung der Erdwissenschaften*

Von

EUGEN SEIBOLD

I.

Die Organisatoren dieser Tagung haben mich vor eine nicht ganz leichte Aufgabe gestellt. Gerade deshalb aber habe ich die Einladung gerne angenommen, und ich möchte mich dafür sehr bedanken. Ich soll „Die übernationale Verpflichtung der Erdwissenschaften“ behandeln.

Auf einer deutschen Tagung ist dies schon deshalb schwer, weil in der Bundesrepublik dieser Bereich weithin immer noch ein klassisch schöner Schrank mit säuberlich getrennten Schubfächern ist — von der Planetologie, von der wir zusätzliche Aufschlüsse über die Differentiation in Atmosphäre — Hydrosphäre — Lithosphäre und die darunterliegenden Schalen unserer Erde erhoffen, von der Geodäsie, die uns die Erdgestalt und neuerdings die Krustenbewegungen immer genauer bestimmen läßt, von der Geophysik, der Geomorphologie und Bodenkunde bis zu den traditionellen Schubfächern der Geologie und Mineralogie mit ihren Unterfächern, die bei uns im allgemeinen alle Reformideen überstanden haben und oft den Schrank vor lauter Fächern nicht mehr sehen.

Dabei sollten wir Geowissenschaftler doch nie vergessen, daß uns nicht das Fach, sondern das Fachwerk trägt, das Fachwerk aus physikalischen, chemischen und biologischen Gesetzen und Regeln, deren Zusammenspiel freilich bei vielen von uns das geschichtlich Einmalige zum Gegenstand der Forschung macht.

Mehr noch: Wir sind nur ein kleiner Ausschnitt aus der Wissenschaft, die insgesamt angesichts der großen Sorgen der Menschheit übernationale Verantwortung tragen muß.

Unsere Welt ist aus dem Gleichgewicht geraten, diese unsere Erde, die wir beim Fliegen, beim Austausch von Nachrichten oder gar vom Blick aus dem Weltall immer mehr als Einheit sehen und erleben.

Da ist auf der *einen* Seite der unerhörte Fortschritt in der Medizin, der aber nur einem Teil der Menschheit zugute kommt, die Kontrolle über viele Krankheiten, vom trivialen Schnupfen abgesehen, dem auch der Mann auf dem Mond ausgesetzt ist. Auf der *anderen* Seite haben wir die Kontrolle über die Bevölkerungsexplosion

Adresse: Prof. Dr. Eugen SEIBOLD, Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, D-5300 Bonn 2.

* Vortrag gehalten anlässlich der Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft in Marburg am 6. September 1982.

0015-8186/83/0061-0023 \$ 1.50

© 1983 E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, D-7000 Stuttgart 1

verloren. Unsere Welt wird dadurch insgesamt enger, ärmer, hungriger nach Nahrung, Energie, Rohstoffen und nur reicher an Analphabeten.

Da ist auf der *einen* Seite die Einsicht, daß wir unsere Erde von unseren Enkeln nur geborgt haben und wir vor ihnen in der Verantwortung stehen. Auf der *anderen* hasten wir kurzatmig durch Entscheidungen, die sich nach Wahlperioden oder kurzfristigen materiellen Gewinnen richten. Doch auch die Wissenschaft und die mit ihr untrennbar gewordene Technologie schreitet so beschleunigt voran, daß viele von uns nicht mitwachsen können.

Und da wird das Ungleichgewicht zwischen den Rüstungsausgaben auf der ganzen Welt und den Mitteln, um die heraufziehenden globalen Nöte zu lindern, immer größer.

Vieles, was da aus dem Gleichgewicht geraten ist, und manches mehr, hat die *Wissenschaft* entdeckt und beschrieben. Sie warnt davor. Sie muß versuchen abzu- helfen, da wo sie dazu beitragen kann.

All diese Probleme sind so groß und das geistige Potential jeder einzelnen Nation ist vor diesem Hintergrund so klein, daß die Verpflichtung zu übernationaler Zusammenarbeit nicht ernst genug genommen werden kann. GOETHE sagte: „Die Geschichte der Wissenschaften ist eine große Fuge, in der die Stimmen der Völker nach und nach zum Vorschein kommen.“ Wir müssen mehr als zu seiner Zeit diese Stimmen zum Vorschein kommen lassen und auch darauf hören.

II.

Das gilt in besonderer Weise für die *Geowissenschaften*, da keine Nation *alle* für uns wichtigen Verhältnisse oder Prozesse auf ihrem eigenen Territorium untersuchen kann. In Deutschland fehlen die aktiven Vulkane, in Afrika die Gletscher und selbst die riesige Sowjetunion hat keine Korallenriffe. Aus solchen Gegebenheiten resultieren auch die marinen Traditionen Englands und Nordamerikas, aus denen die Vorstellungen des Auseinanderdriftens der Ozeanböden und der Plattentektonik erwachsen, und die auf die Kontinente gerichtete Tradition in anderen Teilen der Welt, die sich dafür nur langsam begeistern kann. Physik kann dagegen ohne solche regionalen Randbedingungen betrieben werden, wenn auch in ihr nationale Traditionen leben. Wir müssen also schon aus fachlichen Gründen mehr als andere Forscher aufeinander hören und voneinander lernen. Wie können wir dies fördern?

1. Da gibt es internationale Tagungen vom fachspezifischen Arbeitstreffen mit seinen engagierten und kritischen Diskussionen, die man mit neuen Freunden oder alten Feinden verläßt — bis zum Mammutkongreß, den man mit Gewinn nur besuchen kann, wenn man sich einen festen Plan vornimmt. Vor allem einen Plan, wen man dabei treffen will und welche Vorträge man hierzu opfert.

Marburg ist kein solcher Kongreß. Trotzdem wollte ich hier den Akademiker SIDORENKO treffen, um mit ihm die weiteren Vorbereitungen für den 27. Internationalen Geologen-Kongreß 1984 in Moskau zu besprechen. Ein tragischer Tod hat ihn weggerafft und ein gutes Band zwischen der Internationalen Union Geologischer Wissenschaften und den Veranstaltern in der UdSSR gekappt.

2. Da gibt es die vielen internationalen Fachverbände. 1980 waren es insgesamt über 5.000 mit mindestens 10.000 unverständlichen Abkürzungen. Die erwähnte IUGS hat derzeit 91 nationale Mitglieder, 8 Kommissionen, 21 assoziierte Fachver-

bände und einen Präsidenten, der sich manches Mal fragt, was bei all den Anstrengungen Geschäftigkeit, reine Organisation, ermüdende Reisen sind und was Ergebnisse, die den aktiven, also oft jungen Forschern helfen können. Eines ist zumindest sicher: Diese Anstrengungen helfen dazu, Erdwissenschaftler aller Kontinente mit unterschiedlichsten Ansichten oder Vorurteilen zusammenzubringen und die Hürden harter Währung oder Visa zu erniedrigen.

Ein Beispiel aus dem International Geological Correlation Programme: An der Hälfte der über 70 Projekte nahmen bisher mehr als 30 Länder teil, darunter Projekt 21 (Kaolinisierung) und Projekt 143 (Fernerkundung und Exploration von Bodenschätzen) mit 43 bzw. 75 teilnehmenden Ländern. Die meisten Projekte sind der Verbesserung des geologischen Kalenders gewidmet, 11 der Entwicklung der alten Kruste, 17 behandeln Fragen der Energiegewinnung und Bodenschätze und einige die geologische Umwelt des Menschen.

Was heißt aber Quantität! Hoffen wir, daß sie ganz unideologisch gelegentlich in Qualität umschlägt.

3. Da gibt es die Literatur, die über die Grenzen der Fächer und der Nationen hinaus wirken sollte. Sie wird immer teurer, sie explodiert an Zahl wie an Spezialisierung. Zersplitterung ist aber immer die Folge von Explosionen. Ich beklagte mich einmal bei Frau KLENOWA, der russischen Pionierin der Meeresgeologie, darüber und sie sagte mir: „Entweder du liest oder du forschst.“ Aber selbst das Lesen erfordert zumindest englische abstracts. Wo bleiben die großen Monographien, die internationalen Standardwerke vergangener Generationen? Überholt uns der Fortschritt unserer Wissenschaften schon, während wir einen Review-Artikel schreiben, oder fallen wir in die Zeiten des Humanismus zurück, wo sich die wichtigen Männer Briefe über ihre neuen Ergebnisse schrieben? Heute nennt man sie preprints, die sich die Eingeweihten unter Ausschluß der Öffentlichkeit zusenden.

4. Da gibt es die großen Institute und die internationalen Projekte, in meinen Augen die besten Formen der Zusammenarbeit. Ideal, wenn Forscher vieler Nationen in *einem* Laboratorium zusammenarbeiten, etwa in der Carnegie Institution in Washington. Idealer noch, wenn sich manche *einem* Problem, mit demselben Material widmen können. Ein schon historisch gewordener Erfolg ist bekanntlich das Deep Sea Drilling Project mit „Glomar Challenger“. Ein Dutzend Geowissenschaftler vom Geophysiker, Geologen, Paläontologen, Petrologen bis zum Geochemiker arbeitet je zwei Monate lang seit 1968 Tag und Nacht auf engem und lautem Raum zusammen. Sie arbeiten an einem der bisher 900 Bohrlöcher zusammen, an einem kleinen Ausschnitt der bisher erbohrten 215 km und an Material aus bis zu 7004 m Wassertiefe, aus einer maximalen Eindringtiefe von 1741 m.

Unsere Generation hat das Glück, damit globalen Theorien nachgehen und sie beweisen zu können, hat zudem das Glück, die bisher unbekannte vierte Dimension, die geschichtliche Entwicklung der Ozeanböden aufzudecken — mit neuen Einsichten zum Paläoklima, zur Paläogeographie, zur Evolution der marinen Organismen und damit zu einer bisher unvorstellbar genauen Auflösung der regionalen und globalen Stratigraphie.

Die Brücke zum Land ist noch brüchig — von diesen Feinheiten bis hin zu den großen Zusammenhängen. Wir alle hoffen aber, daß nach den Vorläufern des Upper Mantle Projects und des Geodynamics Projects das seit 1980 laufende International Lithosphere Project diese ozeanischen Erfolge aufs Land übertragen

möge. Wir alle hoffen, daß wir dem Spruch von NOVALIS näherkommen werden: „Der ist Herr der Erde, wer ihre Tiefen mißt.“

Wir wissen schon viel von den Tiefen unserer Erde. Das meiste freilich nur durch dieses Messen, vom Geophysiker, also nur indirekt, ohne das Material selbst prüfen zu können. Wir untersuchen Basalte und hoffen, daß die Boten aus dem Erdmantel in ihrer Zusammensetzung oder in ihren Einschlüssen ein unverfälschtes Bild liefern oder doch wenigstens ein Bild, das uns Hinweise auf die Differentiation auf dem Weg nach oben oder in Magmakammern gibt. Ist der Bau der Erdtiefen zunächst nur deshalb komplizierter, weil dort keine weitflächigen Sedimente in der Kruste die komplexe Erdgeschichte überlebt haben? Setzt sich in größeren Tiefen der allumfassende Einfluß der Gravitation durch? Ausgleichend in zwei Dimensionen, also vereinfachend?

Es sind gewaltige geowissenschaftliche Aufgaben, die damit vor uns liegen — mit intensiver geophysikalischer Forschung und — wie beim Deep Sea Drilling — mit der Krönung durch Tief- und Tiefstbohrungen. Ein Beitrag dazu wird hoffentlich die von der European Science Foundation geplante European Geotraverse von Nordskandinavien bis Nordafrika. Hier stehen zunächst Geophysik und Geologie im Vordergrund. In der Bundesrepublik sind zudem die Vorbereitungen für ein wissenschaftliches Tiefbohrprogramm angelaufen mit intensiver Erkundung geologischer Schlüsselregionen und mit ersten Schritten für verbesserte Bohrtechnik und für Bohrlochmessungen in großer Tiefe, also unter hohen Temperaturen. Ein Zukunftsgemälde für die Petrologen und Geochemiker, auch für die experimentellen, wenn die ersten Kerne und Porenlösungen aus über 8 km Tiefe ins Labor kommen!

Auch hier besteht also eine übernationale Verpflichtung der Erdwissenschaften, denn wie in der Weltraumforschung gibt es Erfolge nur durch den Schritt zur big science. „Big science“ erfordert allein aus finanziellen Gründen entweder den Zusammenschluß mehrerer Nationen oder die Anstrengungen eines der beiden Giganten. Doch im letzteren Fall gilt „noblesse oblige“, d. h. die Ergebnisse müssen rasch publiziert werden. Wir alle warten auf detaillierte Berichte aus den Tiefbohrungen auf Kola (SG 3, die fast 15 km erreichen soll) oder von den sonstigen sowjetischen Lokationen wie die SG 2 in Aserbeidschan, die 8 km überschritten haben soll.

III.

Zurück zur Wissenschaft im ganzen: Kann sie auch zur Brücke zwischen den Völkern werden?

Die Wissenschaft kennt aus ihrem Wesen heraus keine Grenzen. Dieser Satz muß tagtäglich begründet und verteidigt werden, wo und solange es Wissenschaftler gab und geben wird. Natürlich kann nicht alles erforscht werden, was wünschenswert wäre. Grenzen werden von innen gesetzt, von der Ethik, vom Recht, oder von außen, vom Potential, vom Geld. Eine Generalisierung ist indessen höchst unbefriedigend in unserer realen Welt der Völker, in denen Wissenschaft in recht unterschiedlicher Weise betrieben wird, die wir also differenziert betrachten müssen. Ich möchte deshalb zwei Bereiche herausgreifen und diesen zwei Begriffen zuordnen, um die wir uns nach meiner Ansicht als Deutsche bemühen müssen: 1. um die Koexistenz im Blick auf den Ostblock und 2. um die Solidarität mit den Entwicklungsländern.

1. Koexistenz im Blick auf die *sozialistischen Länder des Ostens*

Die Wissenschaft denkt bei ihrer Zusammenarbeit in langen Fristen, und fachliche wie persönliche Kontakte haben oft genug die beiden Weltkriege überdauert. Wir pflegen sie beispielsweise in der Forschungsgemeinschaft mit der UdSSR wie mit Chinesen jeder politischen Haltung. Wir glauben, damit das oft kurzweilige Auf und Ab der Politik wenigstens in diesem unserem eigenen Bereich dämpfen zu können. Wir arbeiten deshalb schon seit 1963, also mitten im sogenannten kalten Krieg, mit der Akademie der Wissenschaften der UdSSR zusammen. Diese Zusammenarbeit wurde in einem 1970 geschlossenen Austauschabkommen formalisiert, in dessen Rahmen beiden Partnern jährlich 60 Mannmonate für Wissenschaftler zur Verfügung stehen, die mehr oder weniger lang im anderen Land der Forschung nachgehen wollen. Darüber hinaus bieten gemeinsam beschlossene und geleitete Forschungsprojekte weitere Möglichkeiten zur langfristigen Kooperation.

2. Die Solidarität mit den *Entwicklungsländern*

Wir alle wissen, daß weit über die Hälfte der Weltbevölkerung in diesen Ländern lebt, selbst wenn wir China nicht dazuzählen, daß auf sie aber weniger als ein Drittel des Weltfischfangs oder der Agrarproduktion entfallen — oder nur 1/20 des Bruttosozialprodukts pro Kopf der Industrieländer.

Wir sind uns weniger bewußt, wie groß die Unterschiede in der dritten Welt sind. Sie ist ja räumlich wie sozial so weit von uns entfernt. Und jede Distanz nivelliert oder typisiert. „Alle Japaner sind gleich“ sagen wir, oder „die alten Ägypter“.

Zurück zur dritten Welt! Da gibt es künstliche Nationen aus ehemaligen Kolonien mit ihrem Wirrwar an Stämmen und Sprachen. Da sind Länder mit alter Hochkultur wie Indien oder Länder der Negritude „mit einer Kultur der Sinne, des Wirklichen, der Intuition“. Und zuweilen gibt es Steinzeitniveau. Das Klima, der Bewuchs, die Böden, die Rohstoffe, die geographische Situation differenzieren. Da sind zum Beispiel die 12 Ölländer, die teilweise ihren Reichtum so sinnlos verschwenden wie die Spanier ehemals das Gold der Azteken und Inkas.

Wir alle wissen als Erdwissenschaftler, daß im idealen Fall aus diesem Ungleichgewicht wenigstens in Teilen eine *Partnerschaft* zwischen der Lieferung von Rohmaterial auf der einen und der Verarbeitung auf der anderen Seite werden sollte. Der Weg dahin ist mühsam und braucht Zeit und Geld. Forschungsprojekte in vielen Entwicklungsländern kosten viermal mehr Zeit und achtmal mehr Geld als normal.

Wir müssen trotz dieser Hemmnisse das wissenschaftliche Potential in diesen Ländern stärken. Derzeit gibt es in Indien auf 1000 Einwohner 20 Wissenschaftler und Ingenieure, in Japan mehr als fünfzehnmal soviel. Von den 550 000 Geologen der Welt entfallen nur 1 % auf Afrika, 95 % der globalen Mittel für Forschung und technische Entwicklung geben die Industriestaaten aus, nur 5 % die Entwicklungsländer. Dort fehlt es, zum Teil sogar in den Schwellenländern, an wissenschaftlichem und technischem Personal, an der Infrastruktur, an Instituten, Bibliotheken, Geräten und vor allem deren Bedienung und Wartung.

Wir müssen dabei stets im Auge haben, daß dort die *angewandte* Forschung fast überall völlig im Vordergrund steht. Die *Not* ist dort drängend, uns geläufige Fragen wie die Bewässerung, die Düngung, die Rohstoffsuche sind daher wichtiger als Grundlagenforschung selbst in diesen Bereichen. Die Industriestaaten haben daher um so mehr die Pflicht, die Grundlagenforschung voranzutreiben, deren praktische Ergebnisse ja oft lange auf sich warten lassen.

Notwendig sind: Nachwuchsausbildung bei uns und im Lande, gemeinsame Seminare, Konferenzen und vor allem Projekte vor Ort, letztlich eine „Hilfe zur Selbsthilfe“. So kann dort ein langsam wachsender, auch öffentlicher Sinn für die Wissenschaft entstehen und damit auch ein langsamer Abbau des für erdwissenschaftliche Forschung in dieser weiten und faszinierenden dritten Welt so hinderlichen Mißtrauens.

Lassen Sie mich zum Schluß wieder an den Anfang meines Grußwortes kommen.

Denken wir alle daran, daß die großen Sorgen der Menschheit den Blick über die Fachgrenzen und den Blick über die Staatsgrenzen verlangen. Auch sie gehören zu den „Current Problems of Modern Mineralogy“. Daß einige davon auf der 60. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft und auf dem Symposium mit der Mineralogischen Gesellschaft der UdSSR gelöst werden mögen, dafür einen Wunsch, den schon LOMONOSSOW vor 250 Jahren kannte, dafür ein herzliches „Glück auf“.

